



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 646 408 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 93810701.8

Int. Cl.⁶: **B01F 5/06**

Anmeldetag: 05.10.93

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.95 Patentblatt 95/14

Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

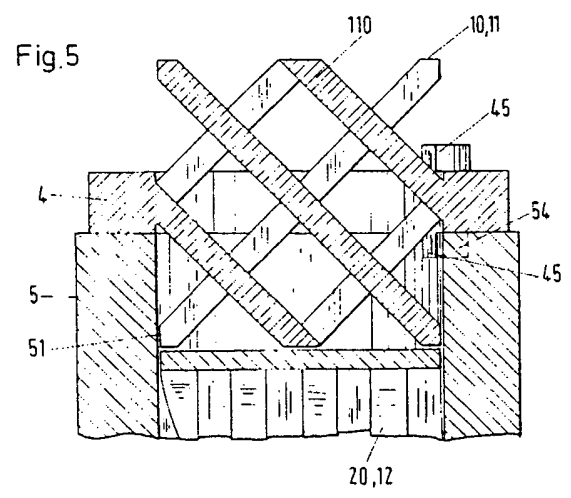
Anmelder: **Sulzer Chemtech AG**
Hegifeldstrasse 10, Postfach 65
CH-8404 Winterthur (CH)

Erfinder: **Signer, Arno**
Salomon Bleuler Weg 14
CH-8400 Wintherthur (CH)

Vertreter: **Hammer, Bruno, Dr.**
c/o Sulzer Management AG
KS/Patente/0007
CH-8401 Winterthur (CH)

Vorrichtung zum Homogenisieren von hochviskosen Fluiden.

Die Vorrichtung zum Homogenisieren von hochviskosen Fluiden umfasst statische Mischelemente (11, 12) und gegebenenfalls Filterelemente (6). Diese Vorrichtungselemente sind in einer Hülse (13) längs der Hülseachse (15) angeordnet. Erfindungsgemäss ist die Hülse mehrteilig ausgebildet; die Vorrichtungselemente sind monolithische Bauteile (10, 20; 60), wobei alle oder eine Mehrzahl dieser Bauteile flansch- oder nasenartige Partien (4; 4a, 4b) aufweisen. Mit diesen Partien greifen die Bauteile verankernd in den Hülsebereich zwischen Hülseanteile ein und bilden dabei gleichzeitig Teile der Hülse. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist beispielsweise als Mischkopf (1) in der Düse einer Spritzgiessmaschine oder als Schmelzemischer eines Extruders vorgesehen.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Homogenisieren von hochviskosen Fluiden gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 sowie Verwendungen einer derartigen Vorrichtung.

Beim Extrudieren und Spritzgiessen von Thermoplasten werden mittels statischen Mischern homogene - insbesondere thermisch homogene - Schmelzen hergestellt. Ohne besondere Massnahmen weisen Kunststoffschmelzen in Plastifiziermaschinen nach Austritt aus der Schnecke starke Temperaturunterschiede auf; bei Zugabe von Farbstoffen und/oder Additiven ist auch deren Verteilung ungleichmässig. Bei Spritzgiessmaschinen gewinnt man durch Einbau eines Mischkopfes in die Düse die nötige Homogenität der Kunststoffschmelze. (Siehe z.B. G.Schneider und R.Maurer, Österr.Kunststoff-Zeitschrift, 1985, Seiten 86-89.)

Ein Mischkopf oder Schmelzemischer besteht aus einer Hülse, in der mehrere Mischelemente angeordnet sind. Wegen der hohen Viskosität der Kunststoffschmelze wirken grosse Kräfte auf die Mischelemente sowie zwischen den Mischelementen und der Hülse. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Mischkopfes liegen die Mischelemente in Form eines monolithischen (d.h. ohne Fügestellen zusammenhängenden) Gussstückes vor, das in die Hülse eingelötet ist. Ein derartiger Mischkopf weist allerdings den Nachteil auf, dass bei Extrembedingungen die Lötverbindungen unter Umständen nicht standhalten. Solche Extrembedingungen, die bei fehlerhafter Bedienung auftreten können, sind beispielsweise: Kaltstart (mit einem Spitzendruck von rund 2000 bar), schnelles Aufheizen, Reinigen mit offener Flamme, Abschrecken bei Glühtemperatur mit Wasser.

Aufgabe der Erfindung ist, eine Vorrichtung zum Homogenisieren von hochviskosen Fluiden - beispielsweise einen Mischkopf oder Schmelzemischer - zu schaffen, die bei Extrembedingungen möglichst unzerstörbar ist. Eine solche Vorrichtung soll auch gut reinigbar sein. Ferner soll die Vorrichtung nebst statischen Mischelementen gegebenenfalls auch ein Filterelement, beispielsweise ein Kammfilter, umfassen. In Anspruch 1 sind die kennzeichnenden Merkmale aufgeführt, durch welche die erfindungsgemässe Lösung der Aufgabe gegeben ist. Dabei soll unter "monolithischem Bauteil" ein Bauteil verstanden werden, das keine Schwächungen durch Fügestellen - beispielsweise Lötverbindungen - aufweist (wobei hingegen ein Bauteil mit Schweissverbindungen monolithisch sein kann). Die im Anspruch 1 genannten Hülsenteile bestehen im Extremfall lediglich aus den flanschartigen Partien, die in diesem Fall rohrförmig ausgebildet sind.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 beziehen sich auf vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung. Der unabhängige An-

spruch 10 bezieht sich auf Verwendungen dieser Vorrichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigten:

- 5 Fig. 1 Querschnitt durch die Düse einer Spritzgiessmaschine mit Mischkopf bekannter Bauart,
- Fig. 2 erfindungsgemässer Mischkopf,
- Fig. 3 Mischelement einer erfindungsgemässen Vorrichtung,
- 10 Fig. 4 zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Mischelements, Querschnitt durch Mischelement der Fig.4,
- Fig. 5 weitere Varianten von Mischelementen,
- 15 Fig.6,7 Kammfilterelement zur erfindungsgemässen Vorrichtung und
- Fig. 8 monolithisches Bauteil der erfindungsgemässen Vorrichtung mit zwei Mischelementen.
- 20 Fig. 9

Die Düse 2 der Fig.1 zeigt folgende Komponenten: Mischkopf 1 mit Mischelementen 11, 12 und Hülse 13; Düsenkopf 21 mit Düsenöffnung 22 und Bohrung 23 für den Mischkopf 1; strichpunktirt angedeutet ein Heizband 24; ferner die Spitze einer Extruderschnecke 3. Die Fig.2 zeigt die Seitenansicht eines erfindungsgemässen Mischkopfes 1, der nicht wie bei der bekannten Bauart eine einteilige Hülse 13 aufweist, sondern eine mehrteilige Hülse, welche die Teile 4 und 5 umfasst. Der Teil 4 bildet zusammen mit dem Mischelement 11 ein monolithisches Bauteil 10. Fig.3 zeigt ein erstes Beispiel: Der Teil 4 ist eine flanschartige Partie des Bauteils 10, mit welchem dieses zwischen den Hülsenteilen 5 verankert wird. Er ist ringförmig und senkrecht zur Hülseachse 15 liegend ausgebildet; er ist im gezeigten Beispiel in der Mitte des Mischelements 11 angeordnet. Das Mischelement 11 ist aus Lagen 101 gefalteter Lamellen aufgebaut, zwischen denen aufgrund der Faltung Kanäle liegen, die sich offen kreuzen. Durch den strichpunktirt gezeichneten Kreis 102 ist die äussere Kontur der Stirnseite angedeutet.

Das monolithische Bauteil 10 der Fig.4 zeigt ebenfalls eine flanschartige Partie 4, die ringförmig ist und sich in der Mitte des Mischelements 11 befindet. Die Flanschpartie 4 ist aufgebrochen dargestellt, damit das Merkmal des Bauteils 10, monolithisch zu sein, sichtbar ist. Das Mischelement 11 umfasst eine Vielzahl von lagenweise angeordneten Stegen 110. Die Stege 110 benachbarter Lagen kreuzen sich; sie schliessen inbezug auf die Hülseachse 15 einen Winkel von 45° ein. (Dieser Winkel kann auch Werte zwischen 10° und 70° annehmen.)

Die Fig.5 zeigt als Querschnitt das Bauteil 10 der Fig.4, einen Abschnitt eines rohrförmigen Hül-

enteils 5 und ein zum Bauteil 10 benachbartes Bauteil 20 mit dem Mischelement 12. Zwischen dem Hülsenteil 5 und den Stegen 110 kann ein Spalt 51 vorgesehen sein. Der äussere Durchmesser des Hülsenteils 5 und jener des Rings 4 können - anders als dargestellt - selbstverständlich auch gleich gross sein. Auf dem Ring 4 sind Nocken 45 und entsprechend im Hülsenteil 5 Aussparungen 54 vorgesehen, mittels derer eine feste Ausrichtung des Bauteils 10 gegenüber dem benachbarten Bauteil 20 vorgebar ist.

Die Bauteile 10 und Hülsenteile 5 werden lediglich zusammengesteckt (Verbindungen zwischen den Teilen aufgrund von Formschluss). Die Teile lassen sich somit einfach wieder voneinander trennen, womit auch die Forderung an die erfindungsgemässe Vorrichtung, gut reinigbar zu sein, erfüllt ist.

Fig.6 zeigt eine Variante des Bauteils 10, bei der das strichpunktiert angedeutete Mischelement 11' würfel- oder quaderförmig ist. Ausser den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Mischelementtypen kommen grundsätzlich auch andere bekannte Typen in Frage (siehe z.B. M.H.Pahl und E.Muschelknautz, Chem.-Ing.-Tech. 52, 1980, S. 285-291, insbesondere Abb.1d).

Beim Bauteil 10 der Fig.7 bilden zwei Rippen 4a und 4b die Verankerung in der Hülse. Die Stirnfläche 140 ist ein Kreisringsektor, der innerhalb des zentralen Winkels α liegt (mit Hülsenachse 15 als Zentrum). Der Betrag dieses Winkels ist beispielsweise 60° . Dem Bauteil 10 lässt sich ein Hülsenteil 5 zuordnen, bestehend aus einem dünnwandigen Rohr 50 und zwei Teilen 51a und 51b, die auf den Raum zwischen den Rippen 4a und 4b passend ausgebildet sind.

Enthält die zu homogenisierende Schmelze Verunreinigungen in Form von Partikeln, so empfiehlt es sich, in der erfindungsgemässen Vorrichtung zusätzlich ein Filterelement vorzusehen. Ein Beispiel für ein solches Filterelement - nämlich ein Kammfilter 6 - ist in Fig.8 abgebildet. Über Zuführkanäle 61 gelangt die Schmelze in die axialen Verteilkanäle 62 und von dort über die Kämme 64 in die Sammelkanäle 63. Die Kämme 64 bilden zusammen mit nicht dargestellten Hülsenteilen Engpässe, durch welche die Schmutzpartikel in den Verteilkanälen 62 zurückgehalten werden. Durch den Ring 65 werden die Kanäle 62 stirnseitig abgeschlossen; die Kanäle 63 bleiben teilweise offen, sodass die Schmelze beispielsweise in nachgeschaltete Mischelemente weiterfliessen kann. Das Filterelement 6 und der Ring 4 bilden auch hier ein monolithisches Bauelement 60.

Fig.9 zeigt schliesslich, dass jeweils zwei benachbarte Mischelemente 11 und 12 zu einem monolithischen Bauelement 30 zusammengefasst werden können. Dieses Elementepaar hat eine ge-

meinsame flanschartige Partie 4, mit der für eine Verankerung zwischen Hülsenteilen gesorgt wird.

Mit Vorteil werden die monolithischen Bauteile 10, 20, 30, 60 in bezug auf die Verwendung als Mischkopf oder Schmelzemischer aus einer metallischen Legierung mittels Präzisionsguss (vorzugsweise) oder auch Sinterspritzguss hergestellt. Für andere Verwendungen kann es empfehlenswert sein, diese Bauteile aus einem keramischen Material oder aber auch aus Kunststoff zu fertigen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Homogenisieren von hochviskosen Fluiden mit statischen Mischelementen (11, 12) und gegebenenfalls mit Filterelementen (6), wobei die Vorrichtungselemente in einer Hülse (13) längs der Hülsenachse (15) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse mehrteilig ausgebildet ist, dass die Vorrichtungselemente monolithische Bauteile (10, 20; 60) sind und dass alle oder eine Mehrzahl dieser Bauteile flansch- oder nasenartige Partien (4; 4a, 4b) aufweisen, die verankernd in den Hülsenbereich zwischen Hülsenteile (4, 5; 4a, 4b, 5) eingreifen und dabei gleichzeitig Teile der Hülse bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die flanschartige Partie (4) ringförmig und senkrecht zur Hülsenachse (15) liegend ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine flanschartige Partie (4) im Mittenbereich bei allen oder einzelnen der monolithischen Bauteile (10, 20; 60) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens eine Rippe (4a, 4b) eine nasenartige Partie bei allen oder einzelnen der monolithischen Bauteile (10) bildet, wobei die Rippe zur Hülsenachse (15) parallel verläuft.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischelemente (11, 12) eine Vielzahl von lagenweise angeordneten Stegen (110) umfassen, wobei die Stege benachbarter Lagen sich kreuzen und die Stege in bezug auf die Hülsenachse (15) einen einheitlichen Winkel zwischen 10° und 70° , vorzugsweise 45° , einschliessen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eines der

Vorrichtungselemente ein Kammfilter (60) ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die monolithischen Bauteile (10, 20; 60) aus einer metallischen Legierung bestehen und durch Präzisionsguss oder Sinterspritzguss hergestellt sind. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die monolithischen Bauteile (10, 20; 60) aus keramischem Material bestehen. 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die monolithischen Bauteile (10, 20; 60) aus Kunststoff bestehen. 15
10. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Mischkopf (1) in der Düse einer Spritzgiessmaschine oder als Schmelzemischer nach der Schnecke eines Extruders. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

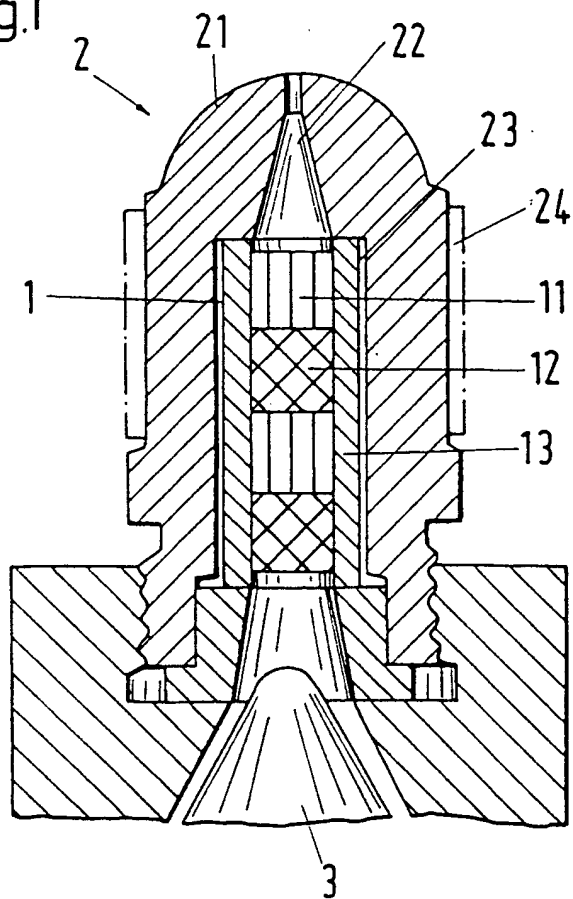


Fig.2

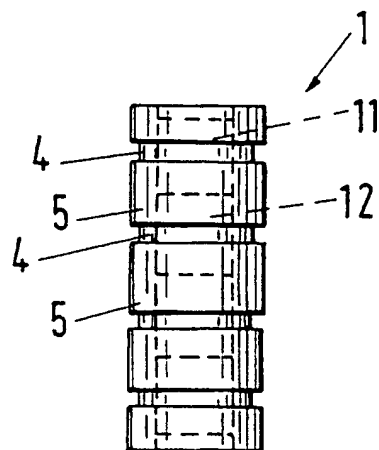


Fig.3

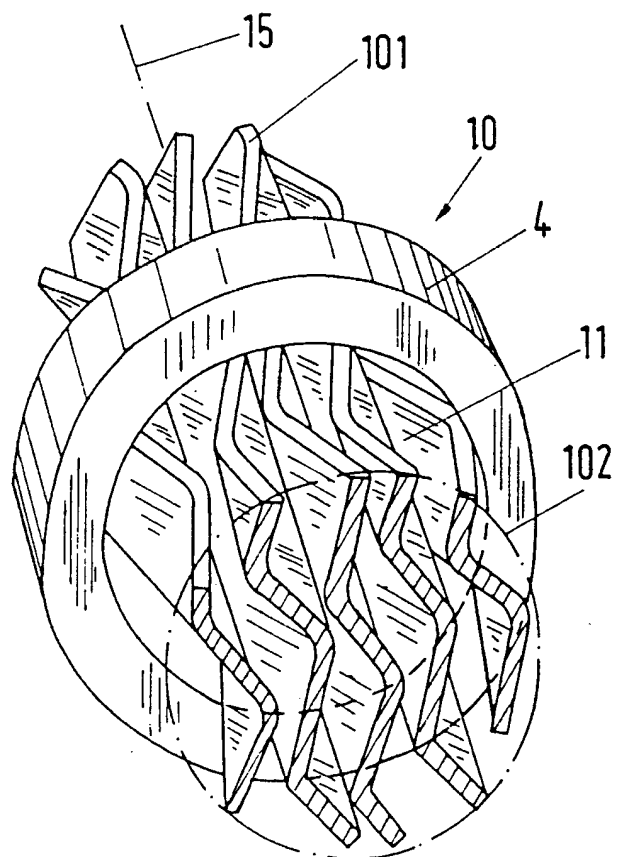


Fig.4

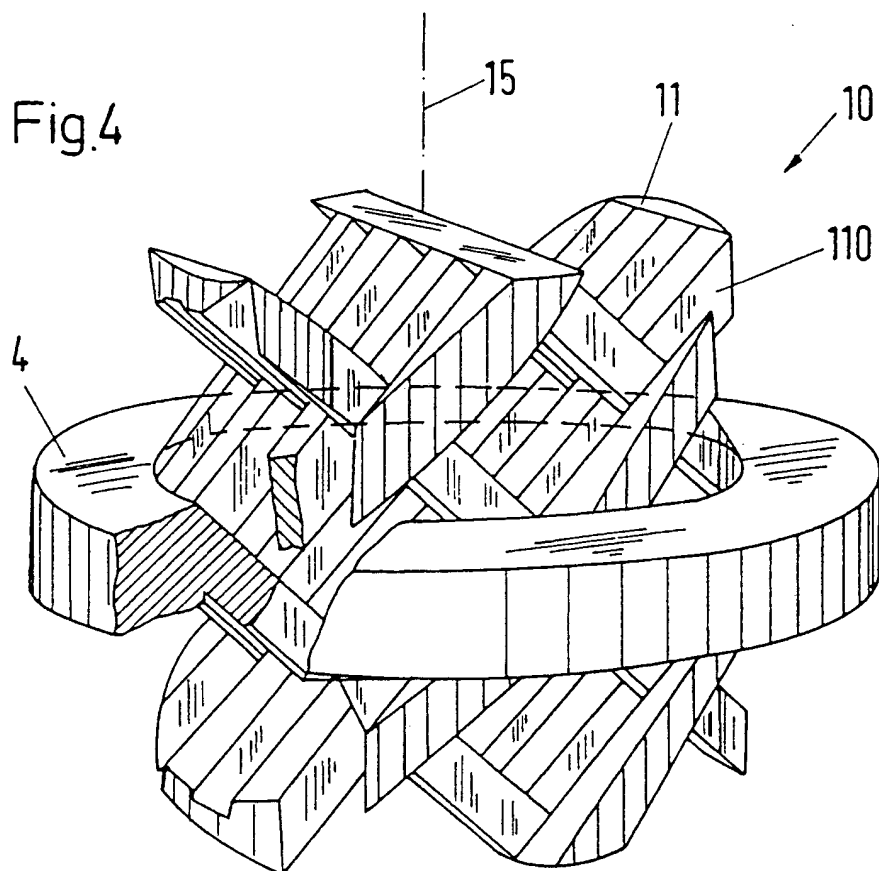


Fig.5

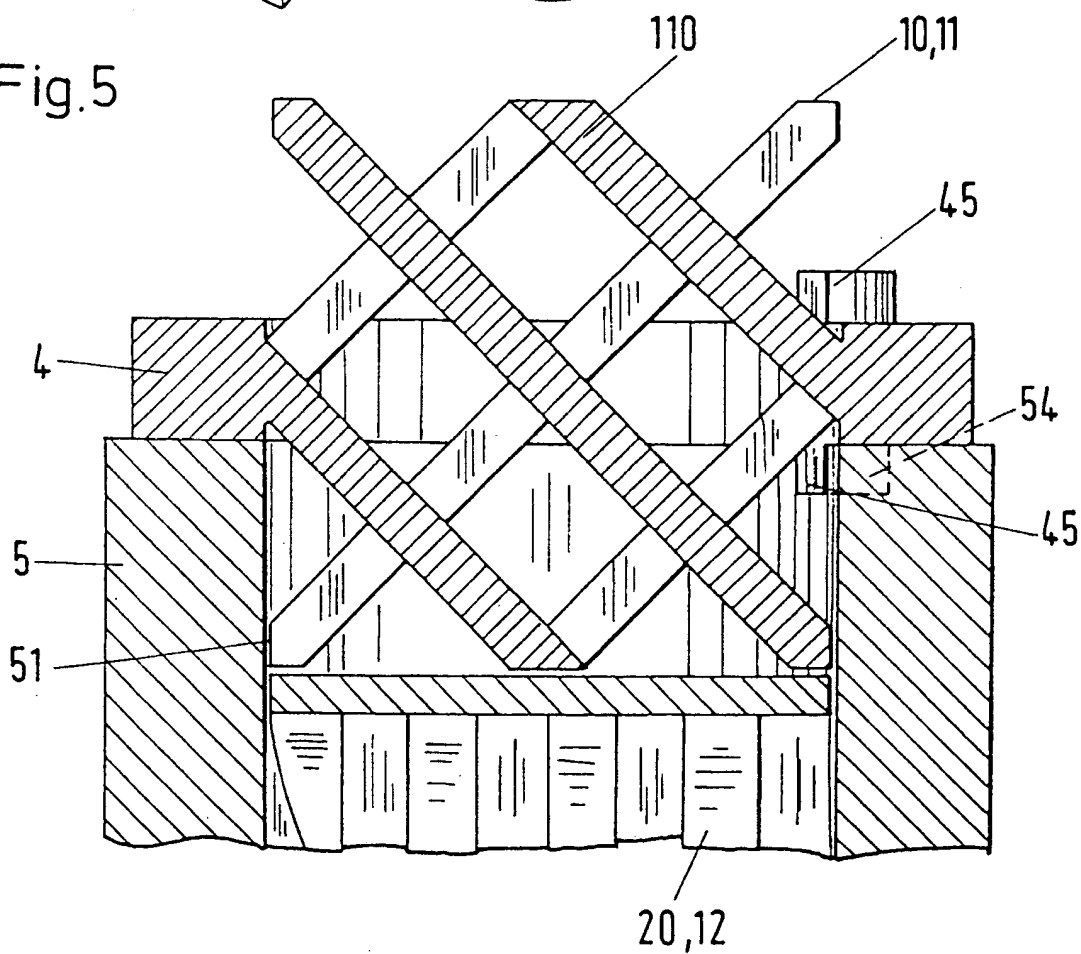


Fig.6

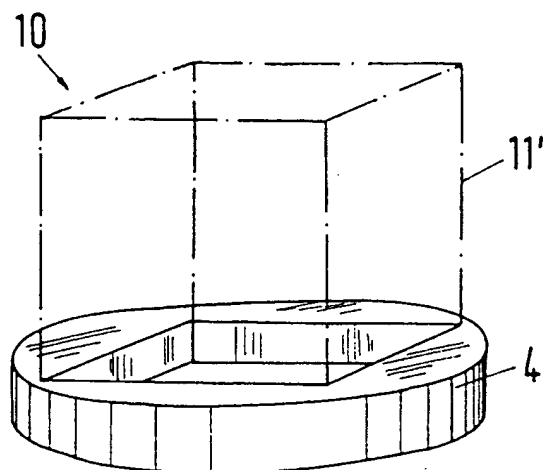


Fig.7

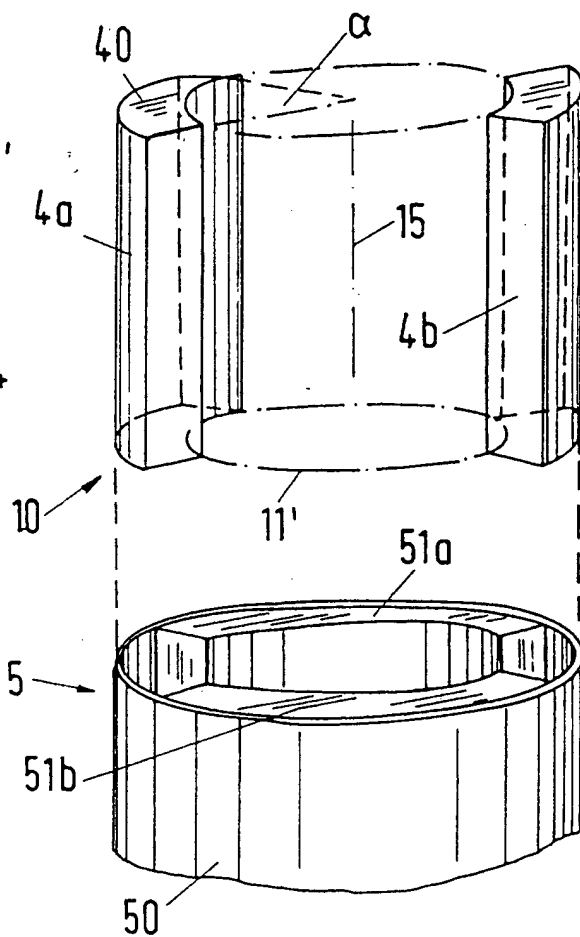


Fig.8

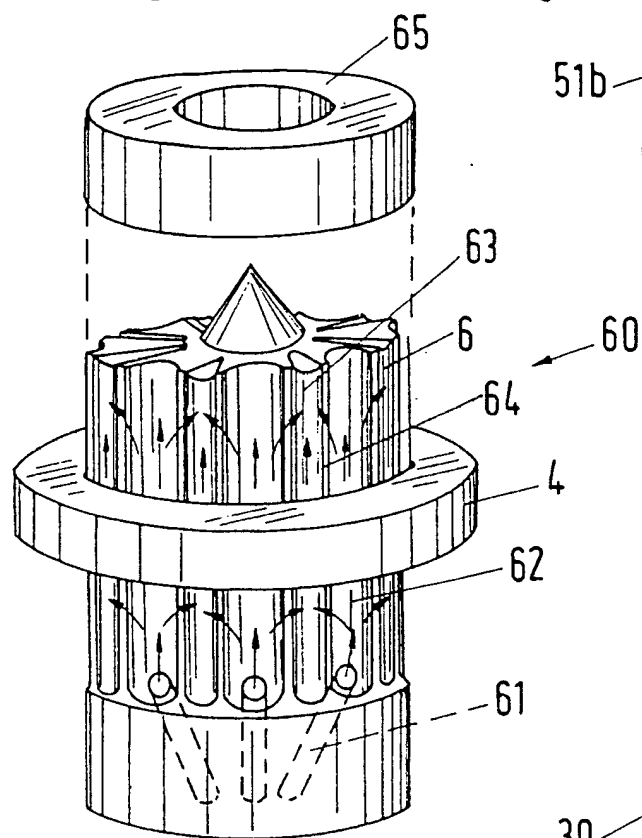
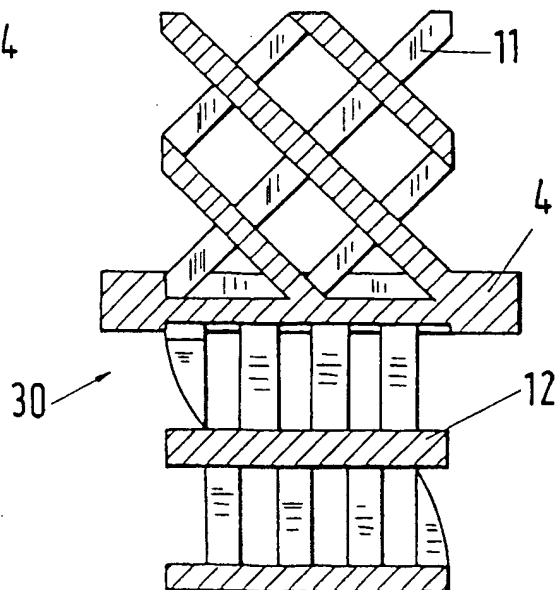


Fig.9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 81 0701

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-18 07 922 (TEIJIN) ---	1-3	B01F5/06
X	FR-A-606 324 (SMITH) ---	1-3	
X	US-A-4 747 697 (KOJIMA) * Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 66 *	1,7-9	
A	GB-A-2 020 987 (SULZER) ---	5	
A	US-A-2 584 827 (BAILEY) ---	1,10	
A	CH-A-564 966 (SAUTER) ---		
A	FR-A-1 319 212 (BARMER) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B01F B29C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		14. Februar 1994	Peeters, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			